跨学科团队信息交流规律研究:以威斯康辛麦迪逊分校为例*

■ 李晶[1] 章彰[2] 张帅[1]
[1] 安徽大学管理学院 合肥 230601 [2] 华东理工大学艺术设计与传媒学院 上海 200237

摘要:[**目的/意义**]以威斯康辛麦迪逊分校的跨学科项目为案例,从信息学的视角分析跨学科团队成员信息交流的规律及影响因素,揭示跨学科团队的机构合作和学科合作规律,为研究同类跨学科团队问题、促进跨学科团队建设和跨学科合作提供参考和借鉴。[**方法/过程**]获取案例中跨学科团队成员信息交流次数、成员的机构和学科等一手数据,采用统计学方法分析信息交流次数对团队成员合作的影响,采用复杂网络分析技术分析机构合作和学科合作规律。[**结果/结论**]信息交流对团队合作具有显著性影响,团队成员数并不是影响团队沟通次数的唯一关键因素,还受到学科跨度、研究内容复杂程度的影响,提出完善信息联系人制度,建立有效的跨学科研究实体机构,合理配置团队成员的学科比例。

关键词:跨学科团队 信息交流 学术交流 机构合作
分类号:G250
DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2019.03.015

1 引言

跨学科(interdisciplinary)研究是指超越以往分门别类的研究方式共同创建一个整合多学科数据、方法、工具、概念和理论的问题解决方案[1]。随着当代科学技术的发展和知识创新进程的加快,单纯依靠某个学科的知识很难有效解决科学上的复杂问题,这在客观上推动科研人员通过参加各种实体或虚体的项目团队进行跨学科研究。2017年2月,我国教育部发布了《关于开展新工科研究与实践的通知》等一系列文件,要求各高校围绕"新工科"积极探索多学科交叉融合的专业建设模式和人才培养方式。笔者当时也作为院系代表参加了本校组织的项目申报研讨会,在会议中各院系代表讨论的焦点即围绕如何开展工科专业之间、工科与其他学科专业的合作与交流。跨学科合作并非是一个新的课题,如陈勇等介绍了美国斯坦福大学Bio-x计划在跨学科研究方面的管理体制和运行机制,探索中国高校跨学科研究建设的有效组织模式[2];李海林研究了团队建设的组织机制,通过实证分析验证了团队交互记忆系统对团队绩效具有正向影响作用[3];管晓霞提出了三维结构模型并通过实证方法研究了我国高校多学科交叉项目的组织与管理方法[4]。通过分析可以看出,现有的研究更多从理论上分析形成合作的实体组织、管理制度等,很少有从微观层面揭示团队成员信息交流规律以及机构合作、学科合作特征的研究。笔者利用在威斯康辛麦迪逊分校(University of Wisconsin-Madison)访学期间接触的该校实施的一个跨学科项目为案例,尝试从信息学的视角分析跨学科团队成员信息交流的规律及影响因素,通过复杂网络分析法揭示跨学科团队的机构合作和学科合作规律,以期为促进跨学科团队建设和跨学科合作研究提供参考和借鉴。本文中"信息交流"是指在项目团队形成过程中来自不同学科成员之间的各种信息联系,这些信息包括成员沟通频次,成员隶属的机构、学科等。

2 威斯康辛麦迪逊分校的案例研究

2.1 项目背景介绍

威斯康辛麦迪逊分校是美国著名的公立大学,誉

* 本文系国家社会科学基金青年项目"基于社交媒体的学术交流行为模式及优化策略研究"(项目编号:17CTQ028)研究成果之一。
作者简介:李晶(ORCID:0000-0002-0004-907X),副教授,博士,E-mail:lijing1602@163.com;章彰(ORCID:0000-0001-9963-9944),副教授,博士;张帅(ORCID:0000-0002-5792-877X),硕士研究生。
收稿日期:2018-04-20 修回日期:2018-06-18 本文起止页码:115-122 本文责任编辑:杜杏叶

为公立常青藤之称,在2018年世界大学(US NEWS)排名中居于第46位。2017年初,由该校教育学院发起了一项基金计划,出资100万美元资助"与教育、健康和艺术有关的跨学科项目研究",全部项目资助信息可通过网站获取[5]。资助项目包括两类,一类是参与项目(Engage Project),遴选8项,每个项目团队获得约2.5万美元奖金,另一类是变革项目(Transform Project),遴选2-3项,每个项目团队得到约25万美元的奖金。所有申请项目需要体现跨学科的研究特征,包括两个方面:在内容方面,需要详细阐述团队如何借助不同领域的知识、概念、方法、工具解决社区、教育、艺术等领域的关键问题;在团队成员构成方面,要求每个团队的成员要包括两名来自不同机构的教职工,团队成员要有不同的学科背景,可以来自本校,也可以是其他大学或社区人员,若是涉及社区研究的项目需要有社区工作背景的人员参与。为了帮助遴选来自不同学科、不同机构的最适合的项目组成员,教育学院专门配备了由11名工作人员组成的服务团队,配合进行网络管理、人员协调、学生管理、财务管理等工作,并建立了严格的团队成员遴选流程。首先,设计并开放了项目申请网站,面向全校本科生、研究生、教职工收集有意愿参与项目的申请人信息,包括研究兴趣、专业方向、所在机构、职称学历等,建立申请人数据库。在接收、评估项目申请书的同时,根据项目的研究内容在数据库中匹配合适的申请人。与选中的人员就项目内容、研究兴趣、参与意愿等问题进行多次沟通,最后将确定的人员推荐给项目负责人,再与项目负责人就参与人员进行交流,直至各方就项目团队成员组成达成一致。最后,由服务团队对提交的项目申请书进行展示和选拔,以确定最终获得资助的研究项目。为了提升在项目成员遴选过程中信息沟通的效率,服务团队要求每个项目指定了一名主要调查员作为该项目的联系人,本校教职工只能担任其中一个项目的联系人。到2017年9月项目申报截至时,共有428人联系服务团队沟通项目的事宜,最终参与人员有153人,立项项目总计32项,其中23人参与了2个项目的研究,人体运动学系的教授David Rosenthal和教育学院课程与教学系的教授Erica Halverson参加了3个项目的研究。考虑到两类项目的差异主要存在于资助金额方面,不是本文关注的重点,后文不再具体区分项目类型。

2.2 信息交流及影响因素分析

交流是意义的传递与理解[6]。信息交流,也称信息沟通,是指基于某一特定的目的,信息在个人与个人、个人与组织以及组织与组织之间传递,并达成共同协议的过程[7]。A. Joshi研究发现,通过交流,团队成员能够更好地理解彼此,熟悉彼此的观点,明确双方各自的职责,使各自围绕团队目标共同努力[8]。在跨学科团队中每个成员都是本领域的专家而对其他领域知之甚少,只有通过充分而有效的信息交流才能将这些看似毫不相关的专业联系起来。通过信息交流将与项目主旨、研究内容、实施过程、关键产出等相关信息在恰当的时间、以恰当的方式传递给每个项目参与者,使项目有关的信息成为整个团队共有的知识。本文采用"沟通次数"作为衡量团队成员在项目团队组建过程中信息交流数量的指标。根据统计,已立项项目中各成员与服务团队通过邮件、面谈等方式累计沟通达到742次。表1统计了参与者的职称(身份)和人均沟通次数以及各类职称(身份)参与者平均参与项目的数量。由表1可以看出,副教授职称以上的研究者占比35.95%,在每个项目的研究中也基本都有教授、副教授参与,代表了项目具有较高的研究水平。从沟通次数看,社区人员人均沟通次数最多,显著高于教职人员,这也表明职业的差异对项目合作会产生显著的影响。另一方面,在立项过程中学生沟通的平均次数最少,这也符合学生在科研团队中的角色,通常学生承担的是基础性的研究工作,而产生想法和沟通交流有关的工作则更多由高职称的研究者承担。本文也分别对立项人员与未立项人员的沟通次数进行了均值分析和独立样本T检验(结果见表1),Levene检验表明,接受方差齐性假设,沟通次数对是否成功参与项目具有显著影响,成功参与项目的人员比未成功参与项目的人员平均多沟通1.27次。

从项目的角度本文也比较了每个项目的构成人数和沟通总次数之间的关系(见图1)。从图1可以看出,项目成员沟通的次数与成员数在总体上呈正相关关系。结合个案分析,沟通次数与项目组成员数比值最大的是第4个项目,平均每人沟通7次,该项目组成员有2人,分别来自运动人体学系的副教授Kristen Pickett和艺术学的助教Helen Lee,研究的内容是帮助帕金森患者使用玻璃吹制技术进行恢复性训练,该项目需要结合艺术学、运动学和职业病治疗的相关知识,将玻璃吹制技术应用于帕金森患者的干预性治疗中,同时也为促进玻璃吹制的教学研究。项目参与者来自两个完全不同的专业,从项目内容也可以看出研究的跨度较大,因此需要充分的信息交流帮助参与者理解项目的研究内容,从而更好的进行项目合作。此外,沟

表1　职称(身份)、人均参与项目数和人均沟通次数分析

职称(身份)	人数	百分比	人均参与项目数	人均沟通次数
讲师	21	13.73%	0.86	3.86
副教授	21	13.73%	1.39	3.14
教授	34	22.22%	1.39	2.94
助教	31	20.26%	1	2.88
教辅	22	14.38%	1	2
研究生	9	5.88%	0.32	1.78
社区人员	15	9.8%	0.54	5
总计	153	100%	6.5	3.09

项目类型	总人数	总沟通次数	t	df	显著性水平(双侧)	95%置信区间	
						下限	上限
立项	153	379	－3.86	154.24	0.00 ***	－1.91	－0.62
未立项	275	389					

注:表1中的t检验结果是在方差齐次性情况下的t值

通次数与项目组成员数比值较大的还是第6个项目，平均每人沟通5.66次。该项目组成员有3人，分别来自心理学系、社区和威斯康辛教育研究中心，研究的内容是关于联合大学教职人员、行政人员和社区工作人员采用混合式的方法对威斯康辛州移民家庭进行语言辅导。该项目组成员分属不同学科和机构，因而也需要通过更多的信息沟通来弥合知识结构造成的差异。在所有的项目中，沟通次数与项目组成员数比值最小的是第10项，平均每人沟通0.6次，该项目组成员有5人，其中3人来自威斯康辛教育研究中心，其他2人来自该校教育学院，可以看出这些成员都具有教育学研究背景，学科联系较为紧密，从研究内容看，该项目是帮助小学至高中的非英语国家的学生建立学术领导力，这与各参与者的研究专长也非常匹配，因而整体上团队成员信息沟通的次数较少。由上所述，团队成员数并不是影响团队沟通次数的唯一关键因素，还受到学科差异、研究内容复杂程度的影响。本文将在2.4节中对样本学科的特征及影响规律做进一步的讨论。

2.3　机构特征与机构合作网络分析

本文对参与者的机构进行了统计，首先对参与者提供的机构信息进行了名称上的规范，考虑到本文关注的是机构和学科的差异性，同一个学院内学科差异较小，所以将隶属同一个学院的各系归为一类，参考该校机构划分统一采用学院名作为机构名称，如将教育学院下设的“课程与指导系”“教育政策研究系”“教育领导力与政策分析系”“康复心理学系与特殊教育系”的参与人员统一归为教育学院，将人类生态学院下设的“设计学系”“人类学与家庭研究系”都归为人类生态学院中，若同一学院仅有一个系参与，则直接保留系名作为机构。由表2可以看出，团队成员主要来自26个机构，其中教育学院所占比例最大，这与教育学院是本次项目的发起单位有关。其次是艺术系，主要包括舞蹈学和戏剧学。此外，也发现有18个机构的参与人员少于4人，占总人数的18.2%，也说明参与人员的机构分布分散。社区人员占比也较大，他们主要来自一些社会组织，如威斯康辛儿童博物馆、联合儿童读物中心、威斯康辛儿童戏剧中心等，虽然不能具体统计出这些参与者的学科和学历背景，但是他们的加入将大大增强研究的可用性，符合本次项目“让学术在实践世界中发挥真正作用”的价值导向。

为了分析机构之间的交叉合作关系，本文构建了机构合作的复杂网络图谱，节点是各个机构，链接来自项目内不同机构两两合作的次数，通过复杂网络分析法对这些跨学科项目反应出的机构合作关系进行研究。复杂网络是研究复杂系统的一种方法和角度，关注系统中个体相互关联作用的拓扑结构，是具有自组织、自相似、吸引子、小世界、无标度中部分或全部性质的网络[9]。使用点和线来表达网络是复杂网络的形式化界定，也是目前研究复杂网络的一种共同语言。本文将从中心性角度视角，选取度(degree)和中间中心性(betweenness centrality)指标对机构合作网络的结构进行分析。度是描述复杂网络节点的重要指标，一个节点的度越大就意味着该节点在网络中与其他节点的联系越密切，在机构合作网络中，机构的度指标越大，说明与其他机构的联系越密切[10]。中间中心性测量的是行动者对资源控制的程度，指一个点在多大程度上位于图中其他点的“中间”，在机构合作网络中，机构的中间中心性越大，说明与其他机构相似性越高，该

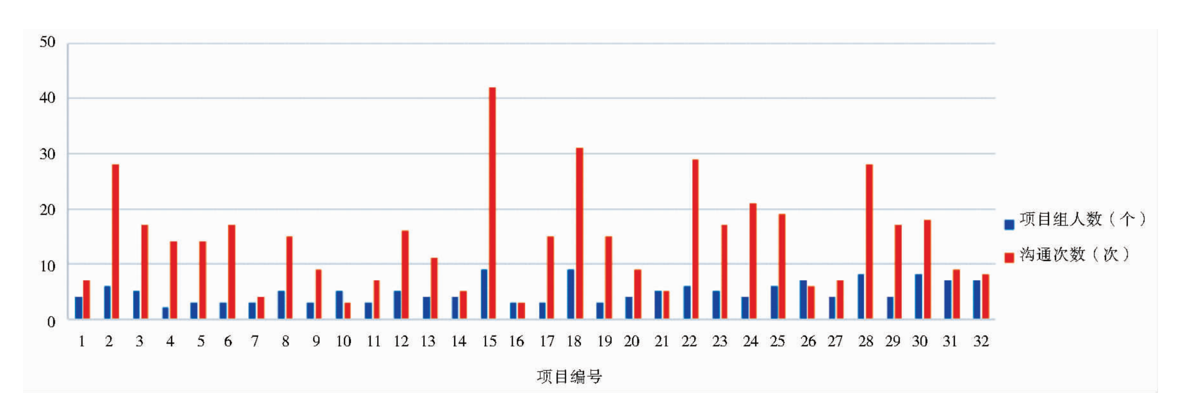


图 1 项目组人数与沟通次数关系

表 2 成员所属机构及各机构的中心性分析

序号	所属机构	人数	占比	度	中间中心性
1	教育学院（School of Education）	57	37.25%	33	0.32
2	艺术系（Arts of Camps）	16	10.46%	13	0.04
3	心理学系（Department of Counseling Psychology）	15	9.80%	23	0.19
4	威斯康辛教育研究中心(Wisconsin Center for Education Research)	10	6.54%	17	0.1
5	社会工作学院（School of Social Work）	8	5.23%	15	0.1
6	研究生院（Graduate School）	8	5.23%	12	0.07
7	医药与公共健康学院（School of Medicine & Public Health）	7	4.58%	10	0.01
8	社区（Community）	7	4.58%	15	0.09
9	人类生态学院（School of Human Ecology）	3	1.96%	7	0
10	法学院（Law School）	3	1.96%	7	0.01
11	运动人体学系（Department of Kinesiology）	3	1.96%	6	0
12	计算机系（Department of Computer Science）	2	1.31%	2	0
13	美国黑人研究系(Department of Afro-American Studies)	2	1.31%	3	0
14	社区关系部(Community Relations)	2	1.31%	6	0.03
15	规划与景观建筑系(Department of Planning and Landscape Architecture)	1	0.65%	4	0
16	生物工程系（Department of Biomedical Engineering）	1	0.65%	3	0
17	新闻与大众传播学院(School of Journalism and Mass Communication)	1	0.65%	3	0
18	外语系(Department of Foreign Languages)	1	0.65%	3	0
19	威斯康辛发现研究机构(Wisconsin Institutes for Discovery)	1	0.65%	2	0
20	妇女健康研究中心(Center for Women's Health Research)	1	0.65%	6	0
21	妇女福利部(Women and Wellbeing)	1	0.65%	6	0
22	国际学术项目部(International Academic Programs)	1	0.65%	5	0
23	拉丁美洲,加勒比和伊比利亚研究计划部(Latin American, Caribbean, and Iberian Studies)	1	0.65%	3	0
24	民族学项目(People Program)	1	0.65%	5	0
25	校友关系办公室(Alumni Relations)	1	0.65%	5	0
26	学术卓越中心(Center for Academic Excellence)	1	0.65%	5	0
总计		153	100%		

机构作为“枢纽”的功能越强[11]。图 2 是机构合作的网络图谱,图中节点的颜色、大小以及边的颜色、粗细的区分都反应了节点在网络中的重要程度以及它们之间的联系。该网络图是由 26 个节点和 272 条边构成的有向图,图密度是 0.16,属于稀疏图,平均度是4.15,网络直径是 4,平均路径长度是 2.13,表明平均通过两个机构可以建立机构两两之间的关系。根据节点的度和中间中心性指标分析(见表 2),可以看出教育学院、心理学系、社会工作学院拥有较高的度和中间中心性,这些机构处于网络的中心,在所有跨学科研究项目中成为联系其他机构的桥梁。除此外,威斯康辛教育研究中心、社区关系部在网络中也具有较高的中心性,前

者主要在威斯康辛州开展数学、认知心理学、教育学方面的研究，也包括制定各级各类教育政策；后者主要致力于开发社区管理政策，建立大学与社区的联系。这两个机构在机构合作网络中占有重要的地位，成为联系其他机构的桥梁。

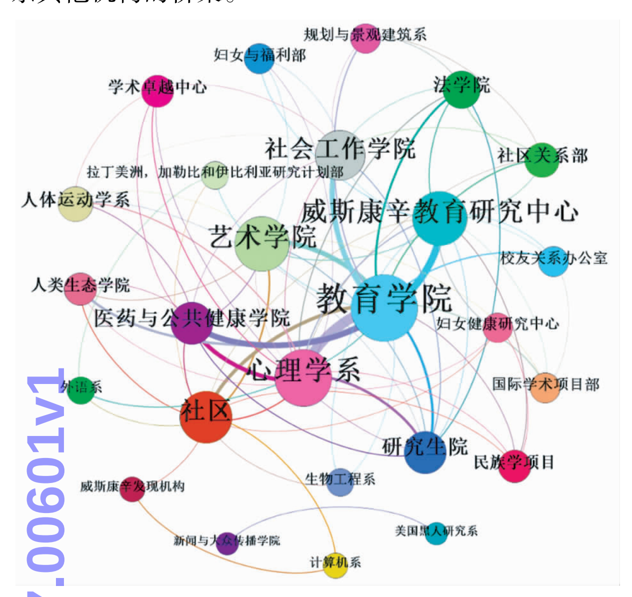


图 2　机构合作的网络图谱

2.4　学科特征与学科合作网络分析

本文根据申请人提供的信息通过机构网站，Facebook、英领等社交网站逐一确定每位成员的专业背景，考虑到国内外学科名称和学科设置存在差异，主要以我国教育部 2012 年颁布的《普通高等学校本科专业目录》中对学科门类的划分确定成员的学科名称，同时也合并了一些有明确学科联系的专业，如外国语言文学与文学，社会工作与社会学，舞蹈与艺术学等。最终仍有 7 个来自社区、该校职能部门、行政管理部门的成员无法确定所属学科，因此本文主要以 146 名成员的学科为分析样本。根据表 3，参与者主要来自教育学、艺术学、心理学等 17 个专业领域，涵盖了教育学、艺术学、理学、工学、医学、法学、文学、农学等 8 个学科门类，跨学科特征明显。与机构属性一致，教育学学科的人数最多，而另有 19 人分属在 12 个学科，学科之间的联系较为松散。

为了分析学科之间的交叉合作关系，本文构建了学科合作的复杂网络图谱，节点是各个学科，链接来自项目内不同学科共现的次数，通过复杂网络分析法对这些跨学科项目反应出的学科合作关系进行研究。类似上文机构合作分析，本文选取度和中间中心性指标对学科合作网络的结构进行分析。节点的度越大就意味着该节点在网络中与其他节点的联系越密切，在学

表 3　项目成员所属学科及各学科的中心性分析表

序号	所属学科	人数	占比	度	中间中心性
1	教育学	72	49.32%	22	98.3
2	艺术学	20	13.70%	12	17.98
3	心理学	18	12.33%	18	53.95
4	医学	9	6.16%	11	2.28
5	社会学	8	5.48%	11	4.78
6	法学	3	2.05%	7	13.0
7	计算机学	3	2.05%	2	0
8	体育学	3	2.05%	4	0
9	文学	2	1.37%	4	0.7
10	建筑学	1	0.68%	3	0
11	劳动与社会保障	1	0.68%	2	0
12	民族学	1	0.68%	3	0
13	农学	1	0.68%	2	0
14	人类学	1	0.68%	5	0
15	设计学	1	0.68%	1	0
16	生物工程学	1	0.68%	2	0
17	新闻传播学	1	0.68%	3	0
总计	146	100%	—	—	

科合作网络中，学科的度指标越大，说明与其他学科的联系越密切。类似的，在学科合作网络中，学科的中间中心性越大，说明与其他学科相似性越高，该学科作为“枢纽”的功能越强。图 3 是学科合作网络图谱，图中节点的颜色、大小以及边的颜色、粗细的区分都反应了节点在网络中的重要程度以及它们之间的联系。该机构网络图是由 17 个节点和 309 条边构成的有向图，图密度是 0.206，属于稀疏图，平均度是 3.294，网络直径是 4，平均路径长度是 1.97，表明平均通过 2 个学科可以建立学科两两之间的联系。根据节点的度和中间中心性指标分析（见表 3），可以看出教育学、心理学系、艺术学拥有较高的度和中间中心性，这些学科处于网络的中心，在所有跨学科研究项目中成为联系其他学科的桥梁。



图 3　学科合作的网络图谱

本文也分析了团队具有的学科多样性指标，从学科多样性角度对项目团队的交流环境进行衡量。多样性概念在生物科学领域被广泛应用，用以衡量一个生态系统中物种丰富的程度。随后多样性的概念也被应用到科学计量领域，通常认为，多样性包含三个指标层面：①系统内元素的类别；②系统内各类别分布的均衡性；③系统内不同类别的相似程度。这 3 个层面的指标数值越多则表明系统内多样性程度越高[12-13]。根据上述理解以及 Stirling、刘晓娟等提出的多样性计算的框架[14]，本文使用公式 1 从学科角度计算各团队具有的多样性。

$$SR_X = \sum_{i,j}^{N} = 1\ P_{xi}\ P_{xj}\ D_{ij} \qquad 公式(1)$$

其中，SR_X 表示第 X 项目的多样性值，D_{ij}表示项目中成员所属学科的差异，P_{xj}表示第 i 个学科中项目组成员占整个项目成员的比例。考虑本文已经在统计过程中合并了隶属同类学科的专业，现有专业划分清楚明确，因而本文假设不同学科的差异为 1，通过公式计算，可得到 32 个项目团队学科多样性分布值（见表 4）。如果所有成员被平均分配到 17 个学科中，计算所得的学科多样性是 0.889。由表 4 可以看出，多样性分布在 0.6 以上的团队有 18 组，总体上看，具有较为突出的学科多样性。值得注意的是，团队的学科多样性并不能作为衡量学科差异性的唯一指标，还需要具体结合团队成员的研究兴趣。如从个案第 32 个团队看，项目组的 7 个成员分别具有法学、社会学、建筑学、人类学、教育学等不同的学科背景，但进一步通过搜集和了解他们的研究经历后发现，Joel Rogers 是行政法的教授，同时也从事社会学研究，长期参与公共事物；Samuel Dennis Jr. 是景观建筑系的副教授，长期关注社区发展和公共卫生，研究兴趣是如何通过设计改善社区环境；Lori DiPrete-Brown 的研究兴趣是改善社区的公共卫生；Julie Underwood 等 4 人长期关注社区教育领域。这些表面上是来自不同专业的研究者都对社会事务、社区发展抱有着共同的兴趣，这也使得他们能够在本项围绕“建设威斯康辛社区学校”的项目中顺利合作。由此也可以看出，教师和研究人员自身对多学科领域的关注和研究兴趣对组建跨学科团队具有积极的影响。

3 结论与启示

本文以威斯康辛麦迪逊分校跨学科团队组建为案例，重点分析了团队合作过程中的信息交流规律、机构合作和学科合作规律，对机构主导的跨学科团队组建提出以下三点想法。

表 4 团队多样性计算结果

序号	学科多样性	序号	学科多样性	序号	学科多样性
1	0.375	12	0.64	23	0.72
2	0.56	13	0.375	24	0.375
3	0.56	14	0.375	25	0.735
4	0.5	15	0.667	26	0.806
5	0.444	16	0.444	27	0.625
6	0.444	17	0.444	28	0.778
7	0.444	18	0.667	29	0.375
8	0.72	19	0.667	30	0.625
9	0.444	20	0.625	31	0.531
10	0.64	21	0.375	32	0.806
11	0.625	22	0.61		

一是建立信息联系人制度。传统的科研团队通常都有团队领导者或者称学术带头人负责组建和管理团队，学术带头人也通常都是由领域内具有较高学术水平、学术知名度和学术权威的人担任[15]，但这种模式不能复制到跨学科团队中，因为跨学科团队的成员都是来自不同学科的专家，每个人都有自己固有的学科语言和学科思考方式，如何打破学科壁垒、使用双方都能接受的平实的语言（非学科术语）进行项目内容的交流成为团队组建的关键。案例威斯康辛麦迪逊分校采用为每个项目配备专门的信息联系人制度，规定联系人不能参与两个以上的项目来保证联系人有足够的精力履行信息沟通和团队服务的职责。从案例数据分析看，信息交流次数对项目团队组建具有显著性影响，因而遴选专人负责信息沟通将有助于提升项目合作的效率。

二是建立有效的跨学科研究实体机构，培育研究人员的跨学科意识。在调查中笔者了解到该校已经建立了一些独立的跨学科研究平台，如威斯康辛发现研究机构、国际学术项目部、卓越学术中心等，这些学术机构的职能是发现并培育跨学科的研究项目，提供开放共享的实验室、课题讨论场所和必要的资金支持。以威斯康辛发现研究机构为例，该机构拥有独立的四层大楼，坐落在校园的中心位置方便通往医学院、工程学院、文理学院，这样的地理位置可以让不同学科的学者在此相遇并迸发跨学科研究的思想；机构的宗旨是通过探索多个学科的基本问题支持前瞻性实验，鼓励新一代科学思想家；机构提供丰厚的研究经费支持，鼓励学生参与生物、医药、数学领域跨学科的项目并提供奖学金支持，这部分经费主要来自于校内的科研拨款和校友的捐赠和资助。这些跨学科实体机构的存在也为建立不同学科的学术交往、培养全校范围内教师和

科研人员的合作研究意识起到重要的作用。通过对项目个案的研究也发现,研究人员对多学科领域抱有兴趣有助于顺利参与跨学科的合作和研究。在本文的机构合作网络图(图2)中也可以看出,威斯康辛发现研究机构、国际学术项目部、卓越学术中心等也参与了本次跨学科项目,成为联系其他机构和研究者的关键节点。

三是合理配置学科比例,维持学科多样性。根据哈贝马斯的"理想言谈的沟通情景"理论,一个好的交流群体应该具有多样性以及去中心化[16]。案例中跨学科项目是由该校教育学院发起和主办的,虽然面向全校以及威斯康辛州地区,但是参与者中37%都来自教育学院,教育学专业的人员则更多,占到49%,有17个项目的参与成员中包含2个及以上的教育学研究者。参与者以机构为导向的理念使得围绕该项目成立的团队在研究中呈现出一定的集中趋势,各学科分布不均衡,存在明显的"中心"学科和"边缘"学科。通过机构合作网络和学科合作网络的分析可以看出,占据较大比例的教育学、心理学等学科门类的成员在团队中拥有绝对的话语权,绝大多数机构之间的联系都通过它们建立,学科联系的建立亦如此。在依托机构(包括高校机构、科研基金机构)开展跨学科研究时,需要注意到构成学科的比例关系,使参与研究的学科力量均衡,促进各学科平等的参与项目研究,充分贡献自己的学科知识。虽然多数机构主导的跨学科团队在研究中存在上述的一些问题,但是机构实体的存在提供了跨学科研究的资金支持、制度保障以及信任机制,这是非机构主体(如社交媒体平台)无法满足的,因而也是现阶段推进跨学科合作的主要形式。

本文研究中取得的规律和认识对目前正在开展的新工科建设也具有一定的指导意义。新工科的建设离不开跨学科的合作和交流,特别是理科与工科的交叉,应用理科与环境、医学、材料、能源、通讯、人工智能等领域的交叉,高校作为主导机构在跨学科研究中需要建立健全信息沟通渠道,如安排副校长级别的领导作为项目联系人,确保参与合作的各学科在一个平等的基础上进行学术信息的交流和沟通。同时,也应充分发挥本校已有的跨学科研究资源,如已建立的"产学研用"中心等机构,充实到新工科建设中,使它们成为联系不同学科的桥梁和纽带。

本文作为一项实证研究存在不足之处,如样本案例涉及的团队成员数量偏少,教育学机构及教育学学科成员占比过高等,也因为这些局限性使本文无法进一步探索跨学科团队中学科的交叉融合特征,这也是笔者的遗憾。但是案例中关于信息交流次数、成员的机构和学科的一手数据也将为研究同类跨学科合作问题提供数据支持,同时该案例作为机构主导的跨学科项目具有典型的代表性,其中的经验和不足之处也值得在开展同类项目研究时参考和借鉴。

致谢:本文特别感谢威斯康辛麦迪逊分校跨学科项目处为本文提供研究数据以及背景资料。

参考文献:

[1] WAGNER C S, ROESSNER J D, BOBB K, et al. Approaches to understanding and measuring interdisciplinary scientific research (IDR): a review of the literature[J]. Journal of informetrics, 2011, 5(1):14－26.

[2] 陈勇, 邹晓东, 陈艾华,等. 促进跨学科研究的有效组织模式研究——基于斯坦福大学 Bio-X 跨学科研究计划的分析及启示[J]. 科学学研究, 2010, 28(3):346－350.

[3] 李海林. 团队氛围对团队绩效影响机制的实证研究[D]. 西安:西安电子科技大学, 2013.

[4] 管晓霞. 我国高校多学科交叉项目组织与管理方法研究[D]. 武汉:华中科技大学, 2011.

[5] 挑战项目[EB/OL]. [2018－04－18]. https://www.grand-challenges.education.wisc.edu/.

[6] 罗宾斯, 斯蒂芬.P, 黄卫伟. 管理学:第四版[M]. 北京:中国人民大学出版社, 1997.

[7] 黄微, 辛丽艳, 曾明明. 面向政府危机决策的公共危机信息管理模式研究[J]. 图书情报工作, 2012, 56(17):26－30.

[8] JOSHI A W. Continuous supplier performance improvement: effects of collaborative communication and control[J]. Journal of marketing, 2009, 73(1):133－150.

[9] 刘军. 社会网络分析导论[M]. 北京:社会科学文献出版社, 2004, 5.

[10] 张立伟, 姜春林, 刘盛博,等. 学术期刊核心编委群体识别和测度——以管理学 CSSCI 期刊为例[J]. 中国科技期刊研究, 2014, 25(10):1224－1231.

[11] 王列辉, 洪彦. 直航背景下海峡两岸集装箱港口体系空间结构——基于复杂网络的视角[J]. 地理学报, 2016, 71(4):605－620.

[12] STIRLING A. A general framework for analyzing diversity in science, technology and society[J]. Journal of the royal society interface, 2007 (15):707－719.

[13] LEINSTER T, COBBOLD C A. Measuring diversity: the importance of species similarity[J]. Ecology, 2012, 93(3):477－489.

[14] 刘晓娟, 刘新哲. 虚拟学术群组特征研究——以用户为分析视角[J]. 图书情报工作, 2015,59(24):83－92.

[15] 李纲, 刘先红. 基于合作网络中心性指标的科研团队学术带头人识别研究[J]. 科技管理研究, 2016, 354(8):127－132.

[16] 哈贝马斯. 交往行为理论[M]. 上海:上海人民出版社, 2004, 13.

作者贡献说明：

李晶：负责论文构思、框架与论文撰写；

章彰：负责提供论文思路、数据搜集；

张帅：负责数据处理。

Research on the Law of Information Exchange Among Interdisciplinary Teams: Based on the Case of UW-Madison

Li Jing[1] Zhang Zhang[2] Zhang Shuai[1]
[1] School of Management, Anhui University, Hefei 230601
[2] School of Art Design and Media, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237

Abstract: [**Purpose/significance**] Taking the interdisciplinary project of University of Wisconsin-Madison as a case, this paper analyzes the laws and influencing factors of interdisciplinary team member information exchange from the perspective of informatics, and reveals inter-disciplinary teams' institutional cooperation and discipline cooperation rules. It contributes to the research of peer interdisciplinary teams and the promotion of cross-disciplinary team building and interdisciplinary cooperation. [**Method/process**] The paper obtained the first-hand data of team members in the aspects of information exchanges, institutions and disciplines from the case, analyzed the impact of the number of information exchanges on team cooperation by the statistical method, and analyzed the organization cooperation and subject cooperation through the complex network analysis technique. [**Result/conclusion**] Information exchange has a significant impact on the team cooperation. The number of team members is not the only key factor affecting the number of team communications, it is also influenced by the diversity of the disciplines and the complexity of the research content. We suggest to build an information contact system and an effective interdisciplinary research entity, and allocate rationally the discipline proportions of team members.

Keywords: interdisciplinary team information exchange academic exchange institution cooperation